

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 9 日 (09.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/084073 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04R 9/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003103
- (22) 国際出願日: 2005 年 2 月 25 日 (25.02.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2004-053587 2004 年 2 月 27 日 (27.02.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 並木精密宝石株式会社 (NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSHIKAISHA) [JP/JP]; 〒1238511 東京都足立区新田 3 丁目 8 番 2 2 号 Tokyo (JP).

(KANEDA, Shoichi) [JP/JP]; 〒1238511 東京都足立区新田 3 丁目 8 番 2 2 号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP). 上田 稔 (UEDA, Minoru) [JP/JP]; 〒1238511 東京都足立区新田 3 丁目 8 番 2 2 号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

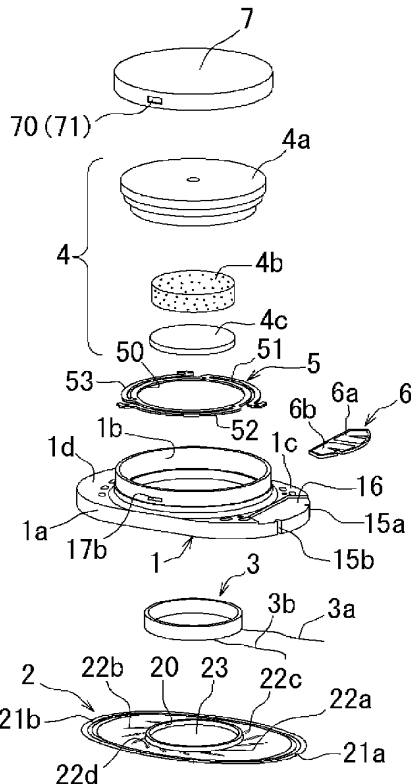
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

[続葉有]

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金田 正一

(54) Title: MULTIFUNCTION TYPE VIBRATION ACTUATOR AND PORTABLE COMMUNICATION EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 多機能型振動アクチュエータ並びに携帯用通信機器



(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide a multifunction vibration actuator capable of satisfactorily maintaining tone quality and output by increasing frequency band with an elliptic diaphragm, reducing labor and cost in assembly, and increasing the space efficiency thereof in equipment in which the actuator is mounted. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] This actuator comprises a housing (1) having a first house part (1a) with an elliptic wall (10) and a second house part (1b) having a cylindrical wall (11) of such a diameter as to correspond to the first house part (1a) at the lateral center of the ellipse thereof which are formed integrally with each other at both bottom walls (1c) and (1d) of the first housing part (1a). The actuator also comprises an elliptic diaphragm (3) having an annular voice coil (3) installed on the inner surface thereof, a circular magnetic circuit part (4), and a disk type suspension (5). The elliptic diaphragm (3) is tensely installed in the wall of the first house part (1a) and the circular magnetic circuit part (4) is installed in the cylinder of the second house part (1b) with the suspension (5).

(57) 要約: 【課題】楕円形のダイヤフラムを備えて周波数帯を広く取り、音質、出力を良好に保つと共に、組立上の手間やコストの削減を図り、搭載機器における機内の更なるスペース効率を高められるよう多機能型振動アクチュエータを構成する。【解決手段】楕円壁 10 を有する第 1 ハウス部 1 a と、第 1 ハウス部 1 a の楕円中央で幅方向に相応する直径の円筒壁 11 を有する第 2 ハウス部 1 b とを第 1 ハウス部 1 a の両底壁 1 c, 1 d で一体に形成したハウジング 1 を備えると共に、円環形のボイスコイル 3 を内面に取り付けた楕円形のダイヤフラム 3 と、円形の磁気回路部 4 と、円板形のサスペンション 5 とを備え、楕円形のダイヤフラム 3 を第 1 ハウス部 1 a の壁内に張設し、円形の磁気回路部 4 をサスペンション 5 で第 2 ハウス部 1 b の筒内に組み付ける。

WO 2005/084073 A1



BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 多機能型振動アクチュエータ並びに携帯用通信機器

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、スピーカ、バイブレータ、ブザーの各機能を一体に備えた多機能型振動アクチュエータ並びに多機能型振動アクチュエータを搭載する携帯用通信機器に関するものである。

#### 背景技術

- [0002] 多機能型振動アクチュエータは、音声用のスピーカ機能、振動用のバイブレータ機能、呼出し用のブザー機能を一体に備えるものとして携帯電話機等の携帯用通信機器に搭載されている。この種の機器においては、周波数帯を広く取って音質、出力を良好に保ちながらも、機内のスペース効率を高めることから、小型の多機能型振動アクチュエータを搭載することが望まれている。
- [0003] その要請に応ずるものとしては、同じ周波数帯を取るとすると、円形のダイヤフラムよりも幅方向が狭くて同等の全体面積を保てる楕円形のダイヤフラムを備えることが提案されている(特許文献1, 2)。
- [0004] その公知の多機能型振動アクチュエータは、ハウジングは基より、ヨーク、マグネット、ポールピースから組み立てられる磁気回路部、ボイスコイル、磁気回路部を保持するサスペンションを含め、全てが楕円形に形成したもので組み立てられている。
- [0005] 全てを楕円形に形成したもので組み立てる場合、特に、磁気回路部のヨーク、マグネット、ポールピースを加工するのが難しいため、製作コストが掛り、多機能型振動アクチュエータとして高価なものになる。また、ハウジングも全体形状として楕円形に形成されているため、幅方向の機内スペースを節減できても、長手方向においては機内スペースの節減とならない。

特許文献1:特開2000-201396号

特許文献2:特開2002-307013号

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の解決しようとする課題は、主に、音質の改善を目的とし、楕円形のダイヤフラムを備えて周波数帯を広く取り、スピーカ機能としての音質、出力を良好に保ち、且つ、組立上の手間やコストの削減を図れると共に、搭載機器における機内の更なるスペース効率を高められるよう多機能型振動アクチュエータを構成するところにある。
- [0007] その他に、ダイヤフラムのウエイトバランス、サスペンションの組付け、外部端子の配置等の観点から多機能型振動アクチュエータとして好ましい形態に構成することにもある。

#### 課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の請求項1は、ボイスコイルを内面に取り付けた薄板状のダイヤフラムと、ヨーク、マグネット、ポールピースから組み立てられる磁気回路部と、磁気回路部を保持する板バネ状のサスペンションとを備え、磁気回路部をサスペンションでハウジングの壁内に組み付け、ボイスコイルを磁気回路部の磁気ギャップに挿置させてダイヤフラムをハウジングの壁内に張設し、ボイスコイルをハウジングの壁外に引き出すリード線で外部端子と電氣的に接続するもので、
- 楕円壁を有する第1ハウス部と、第1ハウス部の楕円中央で幅方向に相応する直径の円筒壁を有する第2ハウス部とを第1ハウス部の両底壁で一体に形成したハウジングを備えると共に、円環形のボイスコイルを内面に取り付けた楕円形のダイヤフラムと、該ボイスコイルを挿置する磁気ギャップを設けた円形の磁気回路部と、円板形のサスペンションとを備え、楕円形のダイヤフラムを第1ハウス部の壁内に張設し、円形の磁気回路部をサスペンションで第2ハウス部の筒内に組み付けたことを特徴とする。
- [0009] 本発明の請求項2は、円環形のボイスコイルで囲む板面中央のドーム形状部より同じ向き斜めに傾いて放射状に伸び、半円方向の板面に長く、幅方向の板面に短い長さを有する複数本のV溝を板面に付形した楕円形のダイヤフラムを備え付けたことを特徴とする。
- [0010] 本発明の請求項3は、ボイスコイルのリード線を板面中央のドーム形状部より同じ半円形の板面上で＋極、一極と両側に分けて引き出した楕円形のダイヤフラムを備え付けたことを特徴とする。
- [0011] 本発明の請求項4は、円形の磁気回路部を保持する中央の円輪部と、円輪部の1

20° 間隔を隔てたアーム付け根より同じ長さで円周方向の同じ向きに伸びる三本のアーム部とを有し、一本のアーム部を第2ハウス部の径内より伸びるアーム先端で第1ハウス部の片底壁面中央に嵌込み固定し、二本のアーム部を第2ハウス部の径内より伸びるアーム先端で第1ハウス部の他底壁面両側に嵌込み固定する一つのサスペンションを備え付けたことを特徴とする。

[0012] 本発明の請求項5は、アーム先端を各々異なる形状に形成した三本のアーム部を有するサスペンションを備えると共に、各アーム先端の形状に相応する凹部を第1ハウス部の底壁面に設け、サスペンションをアーム先端と凹部との形状合せで第2ハウス部の筒内に位置決め配置したことを特徴とする。

[0013] 本発明の請求項6は、ボイスコイルと電氣的に接続する外部端子をプリント基板で形成し、該プリント基板を第1ハウス部の片底壁でダイヤフラムの張設面と反対側の底壁面に装着したことを特徴とする。

[0014] 本発明の請求項7は、携帯用通信機器として請求項1〜6のいずれかに記載の多機能型振動アクチュエータを搭載したことを特徴とする。

### 発明の効果

[0015] 本発明の請求項1に係る多機能型振動アクチュエータでは、楕円形のダイヤフラムを第1ハウス部の楕円壁内に張設し、一方、円形の磁気回路部をサスペンションで第2ハウス部の円筒壁内に組み付けるため、楕円形の大口径なダイヤフラムにより周波数帯を広く取れ、スピーカ機能としての音質、出力をより良好なものに保てると共に、サスペンションを含み、磁気回路部を円形に形成することから、構成部品の成形や組立乃至は組付け上の手間を省けて部品コストの削減も図れる。

[0016] それに加えて、第1ハウス部の幅方向に相応する直径の円筒壁を有する第2ハウス部を機器内に設置することから、第2ハウス部の両側に張り出す第1ハウス部の底壁空間を他部品の実装スペースとして活用でき、第1ハウス部の楕円壁による幅方向のスペース削減と共に、搭載機器における機内の更なるスペース効率を高められる。

[0017] 本発明の請求項2に係る多機能型振動アクチュエータでは、放射状のV溝を板面に付形することによるタンジェンシャル形態のダイヤフラムを備えるため、板面内に伝わる音波の位相ズレを防げて、スピーカ機能としての音質、出力を良好なものに保て

ると共に、板面中央の振動部より同じ向き斜めに傾いて放射状に伸び、半円方向の板面に長く、幅方向の板面に短い長さを有するV溝を設けることから、ダイヤフラムを楕円形としても十分な剛性を持たせられる。

- [0018] 本発明の請求項3に係る多機能型振動アクチュエータでは、ボイスコイルのリード線を板面中央のドーム形状部より同じ半円形の板面上で＋極、－極と両側に分けて引き出した楕円形のダイヤフラムを備えることから、ダイヤフラムのウエイトバランスを均等に保てて音質、出力の良好なものに組み立てられる。
- [0019] 本発明の請求項4に係る多機能型振動アクチュエータでは、サスペンションのアームのうち、一本のアーム部を第2ハウスの径内より伸びるアーム先端で第1ハウスの片底壁面中央に嵌込み固定し、二本のアーム部を第2ハウスの径内より伸びるアーム先端で第1ハウスの他底壁面両側に嵌込み固定するため、楕円形の第1ハウス部による幅方向の広がりを抑えられ、また、サスペンションによる磁気回路部の三点支持で安定のよい振動性能を発揮できると共に、寸法の長いアーム部により振動に伴う金属疲労の発生も抑えられる。
- [0020] 本発明の請求項5に係る多機能型振動アクチュエータでは、アーム部の先端形状を各々異なる形状に形成し、そのアーム先端の形状に相応する凹部を第1ハウスの底壁面に設けるため、サスペンションをアーム先端と凹部との形状合せで正確に位置決めさせて磁気回路部を第2ハウスの筒内に容易に配置できる。
- [0021] 本発明の請求項6に係る多機能型振動アクチュエータでは、ボイスコイルと電氣的に接続する外部端子をプリント基板で形成し、そのプリント基板を第1ハウスの片底壁でダイヤフラムの張設面と反対側の底壁面に装着することから、外部端子としてハウジングから張り出すような独自の取付けスペースが必要とされず、アクチュエータ全体を小型に保てる。
- [0022] 本発明の請求項7に係る携帯用通信機器では、請求項1～6のいずれかに記載の多機能型振動アクチュエータを搭載することから、機内のスペースを有効に活用可能で音質、出力の良好な携帯用通信機器として組み立てられる。
- 発明を実施するための最良の形態
- [0023] 図1は、多機能型振動アクチュエータの構成部品を部品毎に展開させて示す斜視

図である。同図中、符号1はハウジング、2はダイヤフラム、3はボイスコイル、4は磁気回路部、4aは磁気回路部のヨーク、4bは磁気回路部のマグネット、4cは磁気回路部のポールピース、5はサスペンション、6は外部端子、7はカバーを示す。なお、図1はカバー7を上側に配置し、ダイヤフラム2を下側に配置して示すが、図2ー図8は多機能型振動アクチュエータの実装向きを基準として構成部品を図1と反転向きで示す。

[0024]   ハウジング1としては、図2並びに3で示すように楕円壁10を有する第1ハウス部1aと、円筒壁11を有する第2ハウス部1bとを主部として形成したものが備えられている。そのハウス部1a、1bは、三日月状の鏝形を呈する第1ハウス部1aの両底壁1c、1dで一体に形成されている。

[0025]   第1ハウス部1aの楕円壁10は、図4で示すように両側の半円壁10a、10bを相対する直線壁10c、10dで連続した楕円形状に形成されている。第2ハウス部1bの円筒壁11は、第1ハウス部1aの楕円中央で相対する直線壁10c、10dの間隔、即ち、楕円形の幅方向に相応する直径の真円形状に形成されている。

[0026]   第1ハウス部1aの両底壁1c、1dには、サスペンション5のアーム数に相応する三つの凹部12aー12cが第2ハウス部1bの内径縁より両底壁1c、1dの内面側に延びるよう設けられている。その凹部12aー12cは、一つが片底壁1cの面中央に、残り二つがアーム先端で他底壁1dの面両側に位置するよう設けられている。この凹部12aー12cは、後述するサスペンション5の先端形状に相応させて各々異なる形状に形成されている。

[0027]   第1ハウス部1aの両底壁1c、1dには、ダイヤフラム2の振動を円滑に許容する複数の通気孔13a、13bが点在させて設けられている。その両側の半円壁10a、10bには、ダイヤフラム2を位置決め固定する半円形の突起14a、14bが長手方向の中央で相対位置するよう内面側に設けられている。片側の半円壁10aには、ボイスコイル3のリード線を引き出す半円形の窪み部15a、15bが外回り縁に設けられている。また、外面側には外部端子6を位置決め固定する凹部16が設けられている。

[0028]   第2ハウス部1bの円筒壁11には、カバー7を嵌込み固定する一対の係止爪17a、17bが楕円壁10の幅方向に相当する真円形の中心線上で相対位置するよう外方に突出させて設けられている。

- [0029] ダイヤフラム2としては、図5で示すように外周縁が楕円壁10の内のり形状と共通する楕円形で薄板状のものが備えられている。この楕円形のダイヤフラム2では、周波数帯を広く取って音質、出力を良好に保ちながらも、同じ周波数帯を取るとすると、円形のダイヤフラムよりも幅方向が狭くて同等の全体面積を保てる。
- [0030] そのダイヤフラム2には、ボイスコイル3を固定する円輪状の突条部20が板面の中央に設けられている。外周縁には、第1ハウス部1aの楕円壁10に設けられた突起14a, 14bと係合させて全体面を位置決めする半円形の切欠21a, 21bが長手方向の中央に設けられている。
- [0031] そのダイヤフラム2としては、複数本のV溝22a, 22b, 22c, 22dをボイスコイル3(図1参照)で囲まれる板面中央のドーム形状部23より放射状に伸びるよう板面に設けたタンジェンシャル形態のものが備えられている。各V溝は同じ向き斜めに傾き、且つ、半円方向の板面に付形するもの22a, 22bが長く、幅方向の板面に付形するもの22c, 22dが短い長さを有するよう設けられている。
- [0032] そのV溝22a, 22b, 22c, 22dを設けたダイヤフラム2では、板面内に伝わる音波の位相ズレを防げ、スピーカ機能としての音質、出力を良好なものに保てると共に、剛性のある楕円形の板面形態を保てる。
- [0033] ダイヤフラム2には、円環状のボイスコイル3が突条部20の突端面に装着されて楕円形の板面中央に取り付けられる。そのボイスコイル3のリード線3a, 3bは、板面中央のドーム形状部23よりも外側となる板面から導出し、後述する如く外部端子6と電気的に接続するよう同じ半円形の板面上で+極、一極と両側に分けて引き出される。このリード線3a, 3bの引き出しによつては、ダイヤフラム2のウエイトバランスを均等に保つようボイスコイル3を取り付けられる。
- [0034] 磁気回路部4としては、図6で示すようにヨーク4aを基体にし、マグネット4bをヨーク4aの内部に取り付け、ポールピース4cをマグネット4bに重ねて取り付けることから三者一体に組み立てたものが備えられている。この磁気回路部4では、ヨーク4aの内周面とマグネット4bの外周面との相対間隔を磁気ギャップ $G_1$ として保持するよう形成されている。
- [0035] その磁気回路部4は、いずれも円形のヨーク4a, マグネット4b, ポールピース4cか



ら組み立てることにより、第2ハウス部1bの円筒壁11で収容可能な円形状に形成されている。この円形のヨーク4a, マグネット4b, ポールピース4cでは加工, 組立が容易であるため、製作コストを低く抑えられて安価なものとして得られる。

[0036] ヨーク4aは、極少のクリアランスを第2ハウス部1bの円筒壁11との間に保つ大きさの最大径部40を備えて形成されている。これと共に、全体重量を適度に保つべく、直径の徐々に小さくなる周回り段部41, 42を設け、サスペンション5の嵌込み段部24を含み、マグネット4b, ポールピース4cを内部に収容可能な立上りの周回り壁が形成されている。

[0037] サスペンション5としては、図7で示すように中央の円輪部50と、三本のアーム部51〜53とを有する板バネ状のものが備えられている。アーム部51〜53は、円輪部50の120° 間隔を隔てたアーム付け根51a〜53aより同じ長さで円周方向の同じ向きに伸びるよう形成されている。アーム先端51b〜53bは、略L字状を呈する曲り向き乃至は曲り形状から異なる形状に形成されている。

[0038] そのサスペンション5の円輪部50には、ピンホール状の穿孔54a〜54cがアーム付け根51a〜53aと対応する板面に設けられている。この穿孔54a〜54cを用いては、サスペンション5の円輪部50を嵌め込むヨーク4aの段部面とレーザ溶接することから、磁気回路部4がサスペンション5と一体に取付け固定される。

[0039] 外部端子6としては、所定の回路パターンを印刷したプリント基板が備えられている。そのプリント基板6には、+極, 一極と絶縁分離した電極部6a, 6bが設けられている。このプリント基板6は、図8で示すように片底壁1cの外側面に設けた凹部16(図1参照)に嵌め合せて接着固定することからハウジング1の外回りに張り出さないよう備え付けられる。

[0040] カバー7は、第2ハウス部1bの外回りに被る有底の円筒形を呈するよう形成されている。そのカバー7の周側面には、第2ハウス部1bの係止爪17a, 17bと嵌り合う切欠穴70(71)が相対する側面位置に設けられている(図1参照)。

[0041] 上述した構成各部から多機能型振動アクチュエータとして組み立てるには、図9で示すように磁気回路部4を一つのサスペンション5で円筒壁11の径内に組み付ける。サスペンション5は、一本のアーム部51を第2ハウス部1bの径内より伸びるアーム先

端51bで片底壁1cの面中央に設けられた凹部12aに嵌込み固定し、二本のアーム部52, 53を第2ハウス部1bの径内より伸びるアーム先端52b, 53bで他底壁1dの面両側に設けられた凹部12b, 12cに嵌込み固定することから磁気回路部4を一つで保持するよう組み付ける。

- [0042] その組立の際、サスペンション5は各異なる形状のアーム先端51a〜53aと各アーム先端51a〜53aの形状に相応する凹部12a〜12cとの形状合せにより向きを正確に合わせて簡単に取り付けられる。磁気回路部4は、サスペンション5による三点支持で安定のよい振動性能を発揮可能に組み付けられる。サスペンション5は、長い寸法のアーム部51〜53により無理なく大きな振幅を取れるため、振動に伴う金属疲労の発生を抑えられる。
- [0043] ダイヤフラム2は、外周縁を接着固定することから第1ハウス部1aの楕円内に張設する。その際、ダイヤフラム2は外周縁の切欠21a, 21bを周側壁10の突起14a, 14bと係合させて全体面を位置決めすることから簡単に正確に取り付けられる。
- [0044] ボイスコイル3は、ダイヤフラム2の組付けにあたり、磁気回路部4の磁気ギャップ $G_1$ に挿置するよう位置合わせする。各リード線3a, 3bは、ダイヤフラム2の同じ半円上で+極、−極と両側に分けて片側の半円壁10aに設けた窪み部15a, 15bより反対側に回し込み、リード端をプリント基板6の電極部6a, 6bに半田付け固定する。
- [0045] カバー7は、第2ハウス部1bの外回りに被せて係止爪17a, 17bと切欠穴70(71)とを嵌め合せることから第2ハウス部1bの開放側に被着固定する。
- [0046] このように構成する多機能型振動アクチュエータでは、振動を携帯通信機器筐体の外方に向けて発信する構造から、ダイヤフラム2の装着側を機器ケースの内側で外方に向け、カバー7の装着側を内方に向けるようケース内に組み付けられる。その組付け上から他部品の実装基板が機器ケースの内部に組み付けられるものでは、多機能型振動アクチュエータとしての占有面積がカバー7の装着側で設定される。
- [0047] そのカバー7の装着側、即ち、第2ハウス部1bより張り出す底壁1c, 1dの下方は、図10で示すように空間を実装面Pとの間に呈するところ、この空間は他部品の実装スペースSとして有効活用するようにできる。従って、楕円壁10の幅方向によるスペースの節減と楕円壁10の長手方向における円筒壁11によるスペースの節減とを共に

図れる。

[0048] 磁気回路部4のヨーク4aは、極少のクリアランス $G_2$ を第2ハウス部1bの円筒壁11との間に最大径部40で保つ大きさに形成されているため、ダイヤフラム2と磁気回路部4とで形成される空間内の空気と、磁気回路部4とカバー7とで形成される空間内の空気との移動量をクリアランス $G_2$ で制御することにより、磁気回路部4の振動を得る周波数帯域幅を拡大できる。

[0049] 詳しくは、アクチュエータ内部の空気をダンパとして使用し、磁気回路部4の振動に伴う上下の動きを受け止めることから、着信報知に必要な体感振動量を得る周波数帯域幅を拡大できる。これにより、体感振動に必要となる加速度をより幅広い周波数帯域幅で得られるため、共振点が帯域幅から外れ難くなり、共振点が定め易く、所望の振動加速度が得られて体感振動特性の安定性を図れる。

[0050] それに加えて、周波数の変化幅に対する加速度の落ち込みを緩やかにできることにより、製造に起因するアクチュエータ毎の共振点ズレによる体感振動特性のバラツキを防げ、多機能型振動アクチュエータを搭載した端末機器の使用環境が変化して共振点がずれたとしても、体感振動量の急激な落ち込みを防止できると共に、必要な体感振動量が得られなくなるといった事態の発生も防げる。

#### 図面の簡単な説明

[0051] [図1]本発明に係る多機能型振動アクチュエータの構成部品を展開させて示す斜視図である。

[図2]図1の多機能型振動アクチュエータを構成するハウジングを示す背面図である。

[図3]図2のハウジングを示す断面図である。

[図4]図2のハウジングを示す平面図である。

[図5]図1のダイヤフラムを嵌込み固定したハウジングを示す平面図である。

[図6]図1の多機能型振動アクチュエータを構成する磁気回路部を示す断面図である。

[図7]図1の多機能型振動アクチュエータを構成するサスペンションを示す平面図である。

[図8]図1の外部端子を装着したハウジングを示す背面図である。

[図9]図1の多機能型振動アクチュエータを組立状態で示す断面図である。

[図10]図1の多機能型振動アクチュエータ搭載状態で示す説明図である。

### 符号の説明

- [0052]
- |         |               |
|---------|---------------|
| 1       | ハウジング         |
| 1a      | 第1ハウス部        |
| 1b      | 第2ハウス部        |
| 1c, 1d  | 第1ハウス部の底壁     |
| 10      | 第1ハウス部の楕円壁    |
| 11      | 第2ハウス部の円筒壁    |
| 2       | ダイヤフラム        |
| 22a〜22d | ダイヤフラムのV溝     |
| 23      | ダイヤフラムのドーム形状部 |
| 3       | ボイスコイル        |
| 3a, 3b  | ボイスコイルのリード線   |
| 4       | 磁気回路部         |
| 4a      | 磁気回路部のヨーク     |
| 40      | ヨークの最大径部      |
| 41, 42  | ヨークの周回り段部     |
| 43      | サスペンションの嵌込み段部 |
| 4b      | 磁気回路部のマグネット   |
| 4c      | 磁気回路部のポールピース  |
| 5       | サスペンション       |
| 50      | サスペンションの円輪部   |
| 51〜53   | サスペンションのアーム部  |
| 51a〜53a | アーム部の付け根      |
| 51b〜53b | アーム部の先端       |
| 6       | 外部端子          |

$G_1$       磁気ギャップ

### 請求の範囲

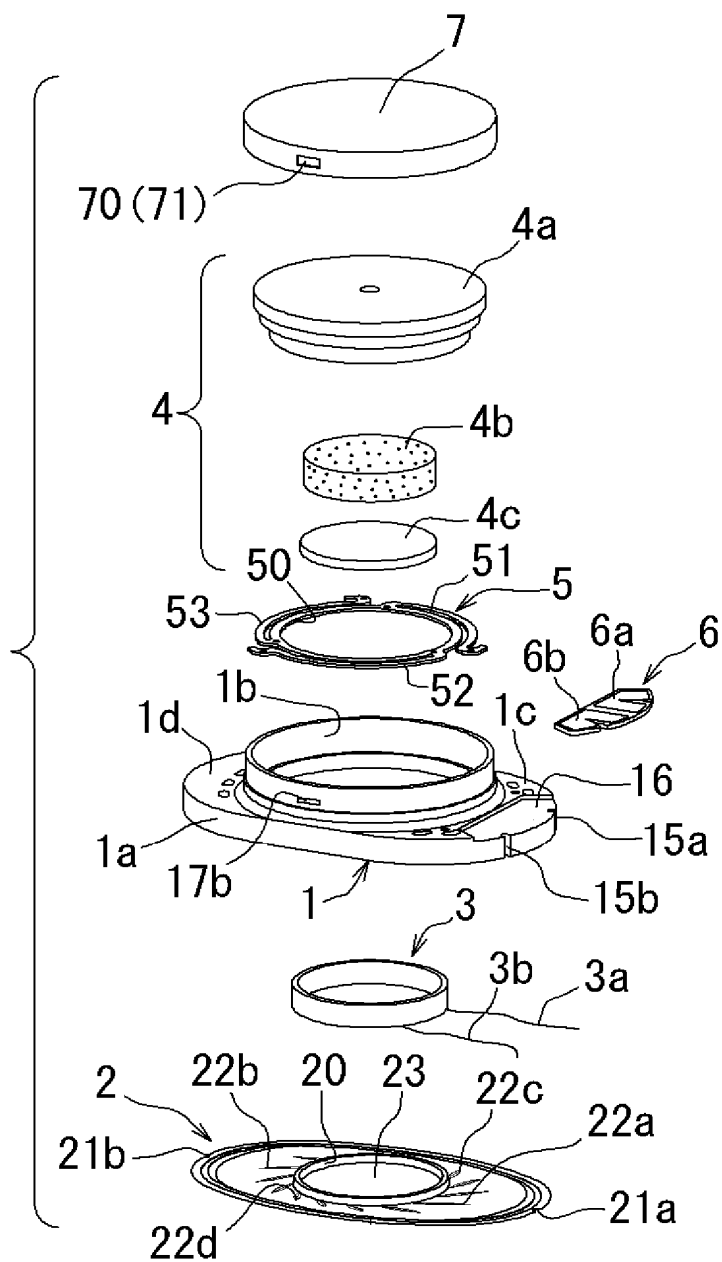
- [1]      ボイスコイルを内面に取り付けた薄板状のダイヤフラムと、ヨーク、マグネット、ポールピースから組み立てられる磁気回路部と、磁気回路部を保持する板バネ状のサスペンションとを備え、磁気回路部をサスペンションでハウジングの壁内に組み付け、ボイスコイルを磁気回路部の磁気ギャップに挿置させてダイヤフラムをハウジングの壁内に張設し、ボイスコイルをハウジングの壁外に引き出すリード線で外部端子と電気的に接続する多機能型振動アクチュエータにおいて、
- 楕円壁を有する第1ハウス部と、第1ハウス部の楕円中央で幅方向に相応する直径の円筒壁を有する第2ハウス部とを第1ハウス部の両底壁で一体に形成したハウジングを備えると共に、円環形のボイスコイルを内面に取り付けた楕円形のダイヤフラムと、該ボイスコイルを挿置する磁気ギャップを設けた円形の磁気回路部と、円板形のサスペンションとを備え、楕円形のダイヤフラムを第1ハウス部の壁内に張設し、円形の磁気回路部をサスペンションで第2ハウス部の筒内に組み付けてなることを特徴とする多機能型振動アクチュエータ。
- [2]      円環形のボイスコイルで囲む板面中央のドーム形状部より同じ向き斜めに傾いて放射状に伸び、半円方向の板面に長く、幅方向の板面に短い長さを有する複数本のV溝を板面に付形した楕円形のダイヤフラムを備え付けてなることを特徴とする請求項1に記載の多機能型振動アクチュエータ。
- [3]      ボイスコイルのリード線を板面中央のドーム形状部より同じ半円形の板面上で＋極、－極と両側に分けて引き出した楕円形のダイヤフラムを備え付けてなることを特徴とする請求項1または2に記載の多機能型振動アクチュエータ。
- [4]      円形の磁気回路部を保持する中央の円輪部と、円輪部の120° 間隔を隔てたアーム付け根より同じ長さで円周方向の同じ向きに伸びる三本のアーム部とを有し、一本のアーム部を第2ハウス部の径内より伸びるアーム先端で第1ハウス部の片底壁面中央に嵌込み固定し、二本のアーム部を第2ハウス部の径内より伸びるアーム先端で第1ハウス部の他底壁面両側に嵌込み固定する一つのサスペンションを備え付けてなることを特徴とする請求項1に記載の多機能型振動アクチュエータ。
- [5]      アーム先端を各々異なる形状に形成した三本のアーム部を有するサスペンションを

備えると共に、各アーム先端の形状に相応する凹部を第1ハウス部の底壁面に設け、サスペンションをアーム先端と凹部との形状合せで第2ハウス部の筒内に位置決め配置してなることを特徴とする請求項4に記載の多機能型振動アクチュエータ。

- [6]      ボイスコイルと電氣的に接続する外部端子をプリント基板で形成し、該プリント基板を第1ハウス部の片底壁でダイヤフラムの張設面と反対側の底壁面に装着してなることを特徴とする請求項1または3に記載の多機能型振動アクチュエータ。

- [7]      請求項1〜6のいずれかに記載の多機能型振動アクチュエータを搭載したことを特徴とする携帯用通信機器。

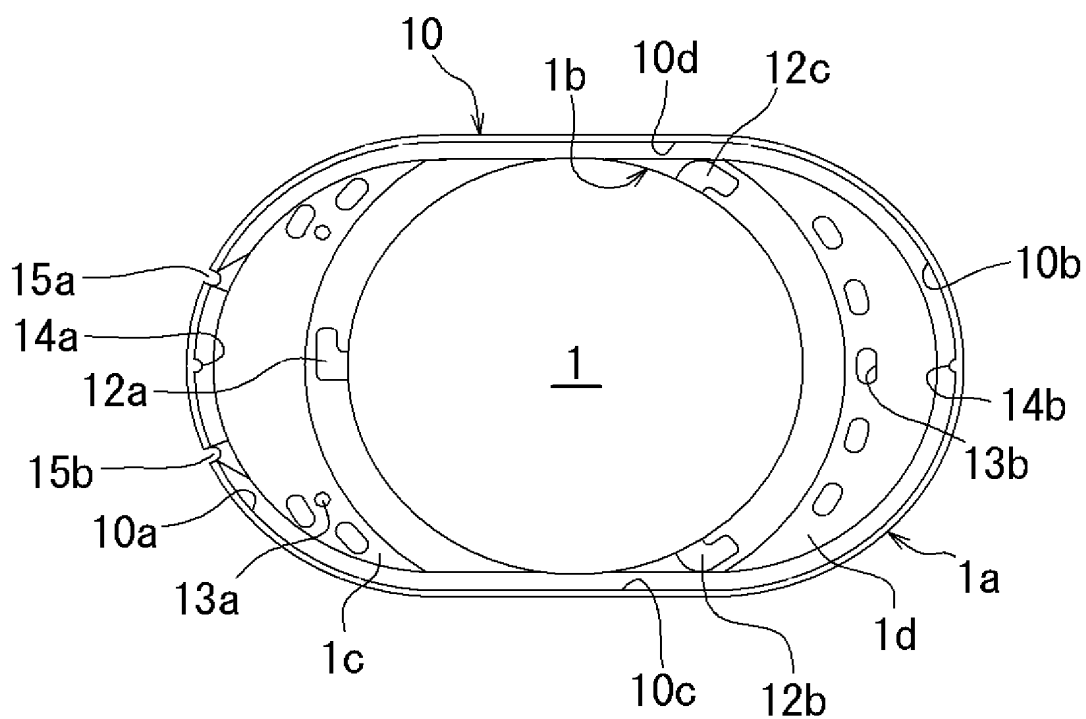
[図1]



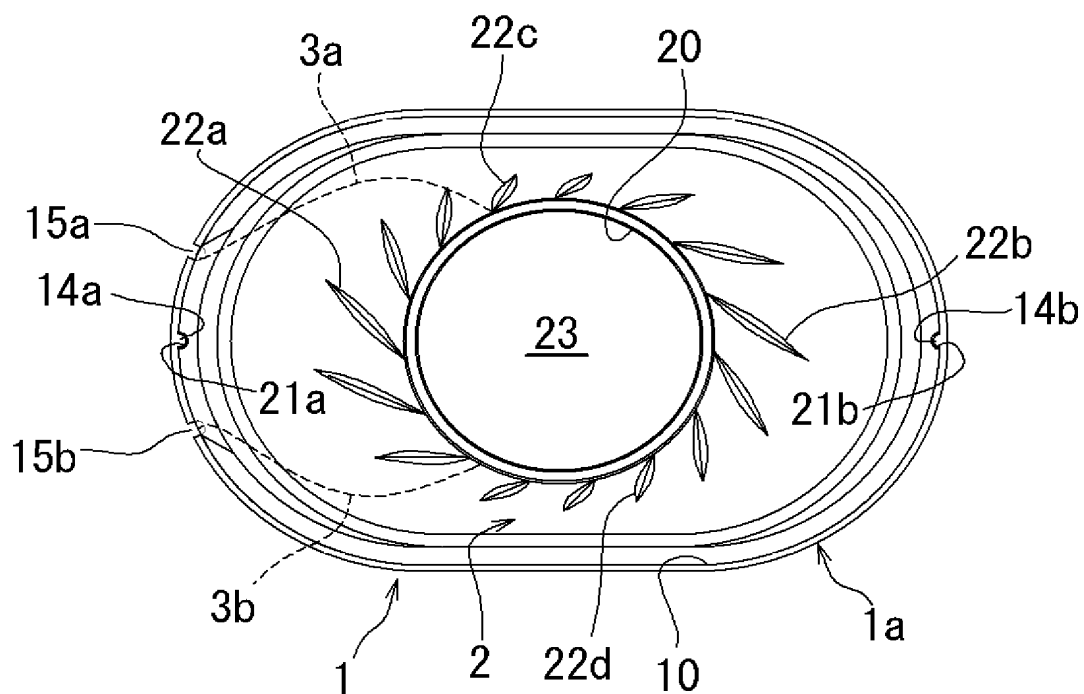




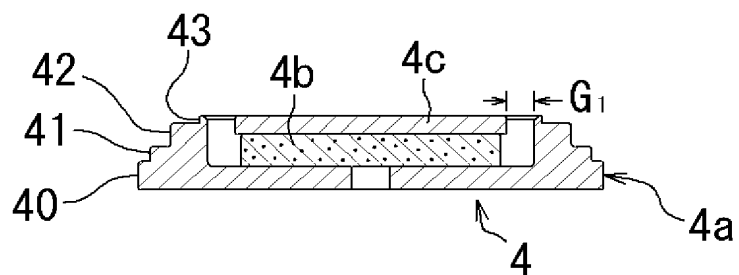
[図4]



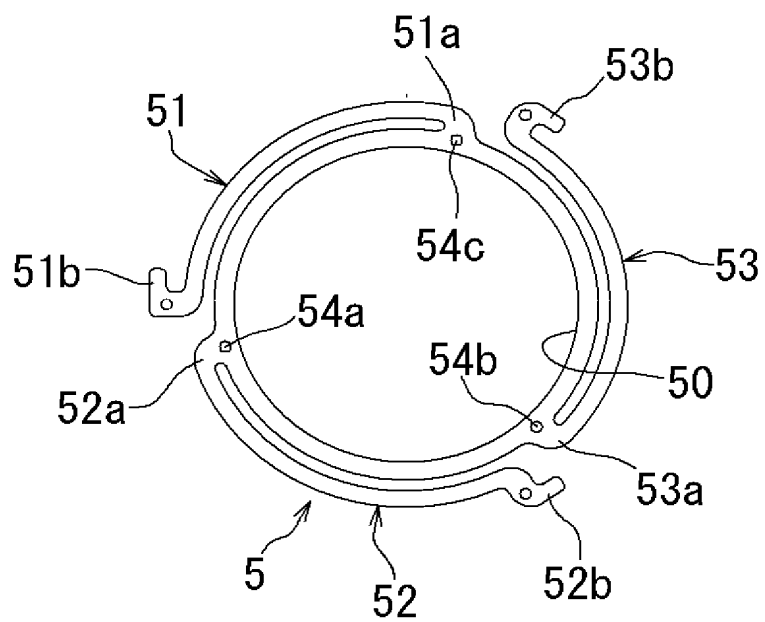
[図5]



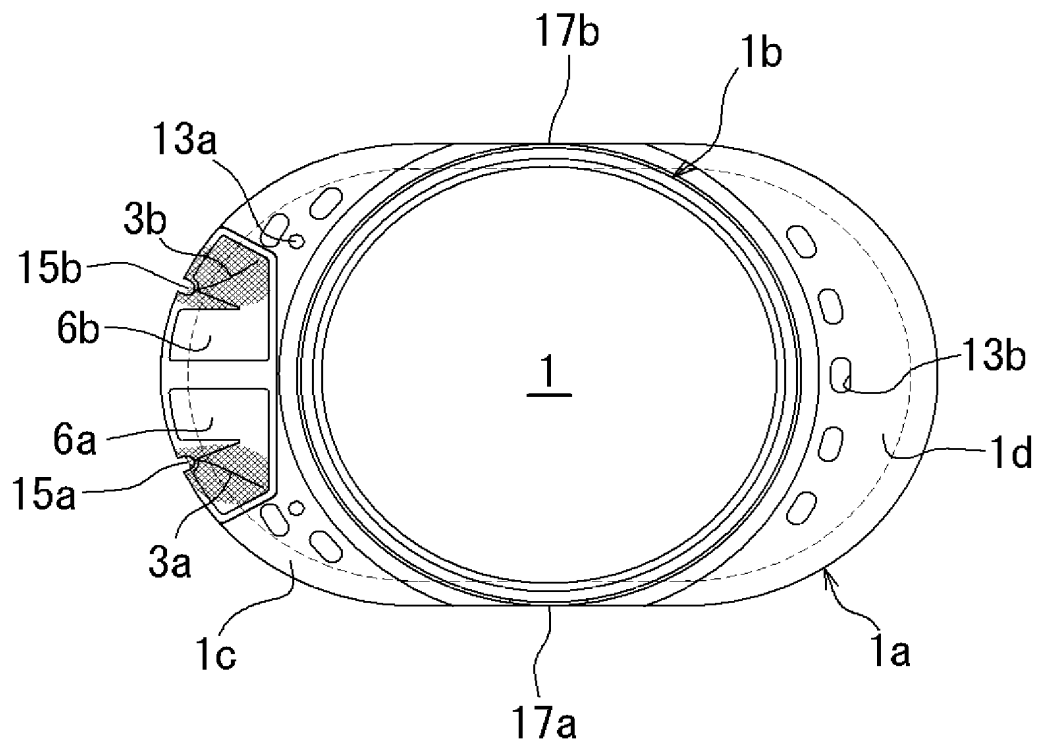
[図6]



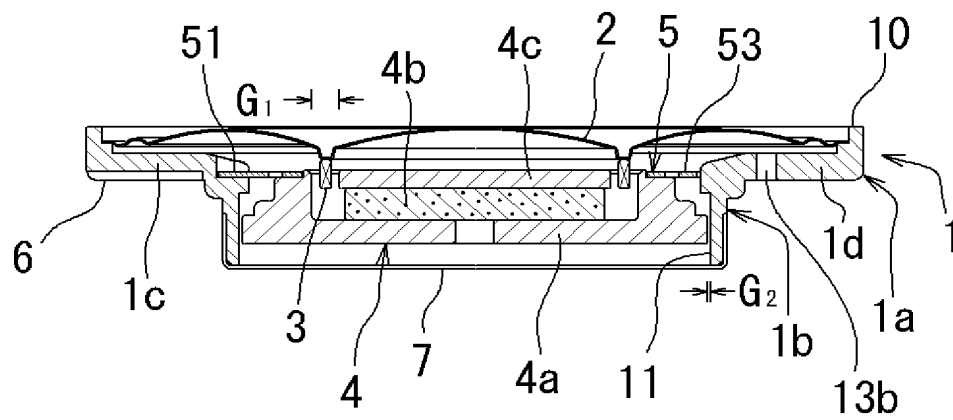
[図7]



[[図8]]



[[図9]]



A detailed cross-sectional diagram of a multi-layered assembly. The assembly consists of several layers: a top layer (2), a middle layer (5), and a bottom layer (1). The bottom layer (1) has various sub-components labeled 1a, 1b, 1c, and 1d. A central core (4) is shown with sub-components 4a, 4b, and 4c. Other components include 3, 6, 7, 10, 11, 13b, and 51. Arrows indicate forces or pressures: P (downward at the left edge), S (downward in the center), G<sub>1</sub> (horizontal across the middle), and G<sub>2</sub> (horizontal at the bottom right). The entire assembly sits on a base surface.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003103

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int .Cl<sup>7</sup> H04R9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int .Cl<sup>7</sup> H04R9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-336786 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 26 November, 2002 (26.11.02), All pages; all drawings (Family: none)	1-7
Y	JP 2001-231093 A (Minebea Co., Ltd.), 24 August, 2001 (24.08.01), All pages; all drawings & US 2001/0017930 A1	1-7
Y	JP 61-30200 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 February, 1986 (12.02.86), All pages; all drawings (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 May, 2005 (23.05.05)

Date of mailing of the international search report  
07 June, 2005 (07.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003103

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-296299 A (Minebea Co., Ltd.), 21 October, 1994 (21.10.94), All pages; all drawings & US 5583945 A & EP 619688 A1	1-7
Y	JP 9-224297 A (Sharp Corp.), 26 August, 1997 (26.08.97), All pages; all drawings (Family: none)	2-7
Y A	JP 2004-64169 A (Uetakkusu Kabushiki Kaisha), 26 February, 2004 (26.02.04), All pages; all drawings (Family: none)	4-7 1-3
A	JP 9-65485 A (Foster Electric Co., Ltd.), 07 March, 1997 (07.03.97), All pages; all drawings & US 5740264 A & DE 19633097 A	1-7

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H04R9/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H04R9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-336786 A (並木精密宝石株式会社) 2002. 11. 26, 全頁、全図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2001-231093 A (ミネベア株式会社) 2001. 08. 24, 全頁、全図 & US 2001/0017930 A1	1-7
Y	JP 61-30200 A (三洋電機株式会社) 1986. 02. 12, 全頁、全図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 6-296299 A (ミネベア株式会社) 1994. 10. 21, 全頁、全図 & US 5583945 A & EP	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 05. 2005

国際調査報告の発送日

07. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志摩 兆一郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5Z

8733



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	619688 A1	
Y	JP 9-224297 A (シャープ株式会社) 1997. 08. 26, 全頁、全図 (ファミリーなし)	2-7
Y	JP 2004-64169 A (ウエタックス株式会社) 2004. 02. 26, 全頁、全図 (ファミリーなし)	4-7
A		1-3
A	JP 9-65485 A (フオスター電機株式会社) 1997. 03. 07, 全頁、全図 & US 5740264 A & DE 19633097 A	1-7